

特開平9-116353

(43)公開日 平成9年(1997)5月2日

(51)Int.Cl.[°]H03F 3/68
1/52

識別記号

F I

H03F 3/68
1/52A
Z

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全4頁)

(21)出願番号

特願平7-258399

(22)出願日

平成7年(1995)10月5日

(71)出願人 391043815

エフ・エム・エス・オーディオ・センディ
リアン・バハド

FMS AUDIO SDN. BHD.

マレーシア国ペナン州13600プライ・イン
ダーストリアル・エステット, フェス4,
プロット10番地

(72)発明者 中村良哉

群馬県邑楽郡大泉町坂田一丁目1番1号

エフ・エム・エス・オーディオ・センディ
リアン・バハド内

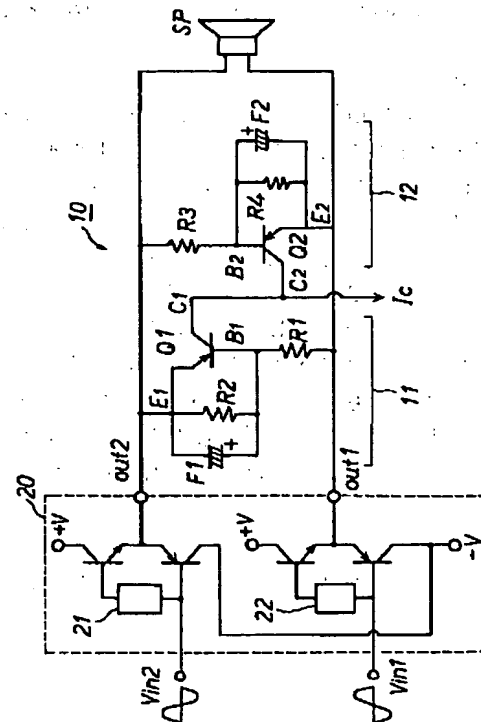
(74)代理人 弁理士 羽鳥 亘

(54)【発明の名称】 BTLアンプのバイアスずれ検出回路

(57)【要約】

【目的】 BTLアンプにおけるバイアスずれに起因する大電流からスピーカを守るためのバイアスずれ検出回路を提供する。

【構成】 BTLアンプ20の各出力端out1およびout2の間に挿入される構成であって、PNPトランジスタQ1のベース(B1)が抵抗R1を介して一方のアンプ出力端out1に接続され、エミッタ(E1)が他方のアンプ出力端out2に接続され、ベース(B1)とエミッタ(E1)間にコンデンサF1と抵抗R2が並列接続された第一の回路11と、PNPトランジスタQ2のベース(B2)が抵抗R3を介してアンプ出力端out2に接続され、エミッタ(E2)がアンプ出力端out1に接続され、ベース(B2)とエミッタ(E2)間にコンデンサF2と抵抗R4が並列接続された第二の回路12とからなり、PNPトランジスタQ1のコレクタ(C1)とPNPトランジスタQ2のコレクタ(C2)とが接続されて該共通のコレクタ端子を検出端子とした構成。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 2組のSEPPのOTL回路を互いに逆位相で動作させるBTLアンプの2つの出力端の間に挿入される構成であって、PNPトランジスタQ1のベース(B1)が抵抗(R1)を介して一方のアンプ出力端out1に接続され、エミッタ(E1)が他方のアンプ出力端out2に接続され、ベース(B1)とエミッタ(E1)間にコンデンサ(F1)と抵抗(R2)が並列接続された第一の回路と、PNPトランジスタQ2のベース(B2)が抵抗(R3)を介してアンプ出力端out2に接続され、エミッタ(E2)がアンプ出力端out1に接続され、ベース(B2)とエミッタ(E2)間にコンデンサ(F2)と抵抗(R4)が並列接続された第二の回路と、前記第一の回路のPNPトランジスタQ1のコレクタ(C1)と前記第二の回路のPNPトランジスタQ2のコレクタ(C2)とが接続されて該共通のコレクタ端子を検出端子としたことを特徴とするBTLアンプのバイアスずれ検出回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は特に車載用オーディオ機器のパワーアンプに汎用されている2組のSEPP(Single Ended Push Pull)のOTL(Output Transformer Less)回路を互いに逆位相で動作させる所謂BTL(Balanced Transformer Less)アンプにおいて、各SEPP回路間のバイアスずれ(これが大きいとスピーカーの歪みが大きくなる)を検出してBTLアンプ側にフィードバックさせてバイアスずれを補正するためのバイアスずれ検出回路に関するものである。

【0002】

【従来の技術】現在のカーステレオを始めとする車載用オーディオ機器におけるスピーカーを駆動するパワーアンプにはB級プッシュプル増幅回路の一種である2組のコンプリメンタリ型SEPP回路を互いに逆位相で動作させ、それぞれの出力点間に負荷(スピーカー)を接続する構成の所謂BTLアンプが汎用されている。

【0003】上記BTLアンプは入出力トランスを使用しないので小型化でき、周波数特性が良く、且つSEPP回路単独よりも電圧利用率が2倍となって低い電源電圧で大出力が得られる等の利点があり、車載用オーディオ機器のパワーアンプには殆どこれが採用されるに至っている。

【0004】上記BTLアンプでは無信号入力時には両出力端には電位差はなく、スピーカーには電流が流れないのが理想である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、BTLアンプを構成する2つのSEPP回路のバランスがくず

れてバイアス電圧がずれた状態になってしまうことがままある。

【0006】つまり、無信号入力時にも両出力端子間には電位差が生じていてスピーカーに直流電流が流れている状態になってしまう。

【0007】上記バイアスずれの状態がひどくなると出力端子に直結されている6~8Ω程度のインピーダンスの低いスピーカーには大きな直流電流が流れてスピーカーやパワートランジスタを破損することになりかねない。

【0008】そこでBTLアンプの2つの出力端子のバイアスずれを検出してアンプ側へフィードバックしてバイアスずれを補正してやる必要があるが、通常上記のような2端子間の電位差を検出する手段としてはコンパレータを使用することが先ず考えられる。

【0009】しかし、コンパレータ回路は電源とグラウンドの配線を必要とすることから、小型化の要請が強い車載用オーディオ機器(例えばカーステレオ)等では実装基板レイアウト上の配置条件が厳しく、上記コンパレータの回路素子を挿入することも難しい状況にある。

【0010】本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、2出力端子間に並列CR回路の時定数によるバイアス回路を有するトランジスタを挿入してオーディオ可聴周波数帯よりも低い5Hz以下程度の緩やかなバイアスずれ(直流的である)を検出するようにした電源もグラウンドも要らない簡単なバイアスずれ検出回路を提供するものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は、2組のSEPPのOTL回路を互いに逆位相で動作させるBTLアンプの2つの出力端の間に挿入される構成であって、PNPトランジスタQ1のベース(B1)が抵抗(R1)を介して一方のアンプ出力端out1に接続され、エミッタ(E1)が他方のアンプ出力端out2に接続され、ベース(B1)とエミッタ(E1)間にコンデンサ(F1)と抵抗(R2)が並列接続された第一の回路と、PNPトランジスタQ2のベース(B2)が抵抗(R3)を介してアンプ出力端out2に接続され、エミッタ(E2)がアンプ出力端out1に接続され、ベース(B2)とエミッタ(E2)間にコンデンサ(F2)と抵抗(R4)が並列接続された第二の回路と、前記第一の回路のPNPトランジスタQ1のコレクタ(C1)と前記第二の回路のPNPトランジスタQ2のコレクタ(C2)とが接続されて該共通のコレクタ端子を検出端子としたことを特徴とするBTLアンプのバイアスずれ検出回路を提供することにより、上記目的を達成するものである。

【0012】

【作用】本発明におけるBTLアンプのバイアスずれ検出回路においては、検出電圧を抵抗R1、R2(同じく

10

20

30

40

50

R 3、R 4) で調整し (車載用オーディオとしては約 2 V が適当)、また検出周波数を 5 Hz 以下 (時定数 $\tau = 0.2$ 秒以上) になるようにコンデンサ F 1 (同じく F 2) の容量を調整する。

【0013】本検出回路の PNP トランジスタ Q 1 (および Q 2) はベース-エミッタ間電圧が 0.6 V 以上でオンするが、抵抗 R 2 (R 4) とコンデンサ F 1 (F 2) の並列 CR 回路の時定数 $\tau (=CR)$ 以下の、つまり 5 Hz 以上の周波数帯域の電位差変化ではコンデンサ F 1 (F 2) をバイパスしてベース-エミッタ間電圧は 0.6 V 以上にはならない。

【0014】したがって、通常の可聴域の 50 Hz 以上の帯域に対しては何等本検出回路は動作せず影響はない。

【0015】一方、2つの SEPP 回路にバイアスずれが生じて、2出力端子間に周波数 5 Hz 以下の緩やかな電位差の変動が生じた場合、換言すれば抵抗 R 2、R 1 を通して直流的電流が流れた場合、それによって抵抗 R 2 両端 (即ちトランジスタ Q 1 のベース-エミッタ間) にバイアス電圧 0.6 V 以上が加わった時に Q 1 はオンしてコレクタ電流が流れる。

【0016】本検出回路は抵抗 R 1、R 2、PNP トランジスタ Q 1、コンデンサ F 1 で構成される第一の回路と、これと全く同等の抵抗 R 3、R 4、PNP トランジスタ Q 2、コンデンサ F 2 で構成される第二の回路が 2 つの SEPP 回路の出力にそれぞれ対称に挿入されていて、何れかの出力が相手に対して土にずれた場合に、どちらか一方の回路が作動するようになっている。

【0017】本検出回路は電源ラインもグランドラインも必要としないので、基板上のレイアウトの自由度が高い。

【0018】

【発明の実施の形態】本発明に係わる BTL アンプのバイアスずれ検出回路の実施の形態を図面を用いて詳述する。

【0019】図 1 は本発明に係わるバイアスずれ検出回路 10 の回路図であり、破線枠で囲まれた 2 組の SEPP の OTL 回路を互いに逆位相で動作させる BTL アンプ 20 の各出力端 out 1 および out 2 の間に挿入される構成であって、PNP トランジスタ Q 1 のベース (B1) が抵抗 R 1 を介して一方のアンプ出力端 out 1 に接続され、エミッタ (E1) が他方のアンプ出力端 out 2 に接続され、ベース (B1) とエミッタ (E1) 間にコンデンサ F 1 と抵抗 R 2 が並列接続された第一の回路 11 と、PNP トランジスタ Q 2 のベース (B2) が抵抗 R 3 を介してアンプ出力端 out 2 に接続され、エミッタ (E2) がアンプ出力端 out 1 に接続され、ベース (B2) とエミッタ (E2) 間にコンデンサ F 2 と抵抗 R 4 が並列接続された第二の回路 12 と、前記第一の回路 11 の PNP トランジスタ Q 1 のコレクタ (C

1) と前記第二の回路 12 の PNP トランジスタ Q 2 のコレクタ (C2) とが接続されて該共通のコレクタ端子を検出端子とした構成を特徴とする。

【0020】尚、図 1 における SP は out 1 と out 2 に直結された負荷としてのスピーカーであり、BTL アンプ 20 における符号 21、22 は省略したバイアス回路を表す略示である。

【0021】また、Vin 1、Vin 2 は各 SEPP 回路の入力端子であり逆位相入力される。

【0022】また、 $\pm V$ は + 電源、- 電源を表す。

【0023】本バイアスずれ検出回路 10 の動作原理は以下の通りである。尚、以下には第一の回路 11 について述べるが、第二の回路 12 についても out 1 と out 2 の電位差が逆に現れた場合に全く同様の説明が成り立つ。

【0024】PNP トランジスタ Q 1 はシリコントランジスタであり、ベース-エミッタ間電圧が約 0.6 V 以上バイアスされてオンするが、抵抗 R 2 とコンデンサ F 1 の並列 CR 回路の時定数 $\tau (=CR)$ 以下の、つまり 5 Hz 以上の周波数帯域の交流電流ではコンデンサ F 1 にバイパスして流れるので Q 1 のベース-エミッタ間電圧は 0.6 V 以上にはならない。

【0025】したがって、通常の可聴域の 50 Hz 以上の帯域に対してはトランジスタ Q 1 はオンせず、何等本検出回路 10 は動作せずスピーカー出力に影響はない。

【0026】一方、5 Hz 以下の緩やかな電位差の変動が out 1 と out 2 間に現れた場合 ($V_{out 2} > V_{out 1}$)、緩和時間を超えて直流的に電流が抵抗 R 2、R 1 を流れるので抵抗 R 2 両端にバイアス電圧が生じ、これが 0.6 V 以上になるとトランジスタ Q 1 はオンしてコレクタ電流が I_c が流れる。

【0027】したがって、このコレクタ電流 I_c を BTL アンプ 20 側にフィードバックして出力を補正してやればバイアスずれの問題は解消される。

【0028】次に、上記各抵抗とコンデンサの値について具体的にいうと、前述のように、本発明における BTL アンプのバイアスずれ検出回路 10 においては、検出電圧を抵抗 R 1、R 2 (同じく R 3、R 4) で調整し (車載用オーディオとしては約 2 V が適当)、また検出周波数を 5 Hz 以下 (時定数 $\tau = 0.2$ 秒以上) になるようにコンデンサ F 1 (同じく F 2) の容量を調整する。

【0029】即ち、例えばコンデンサ F 1 (F 2) の容量を $10 \mu F$ 、抵抗 R 2 (R 4) を $22 K \Omega$ 、抵抗 R 1 (R 3) を $47 K \Omega$ に設定する。

【0030】この場合、時定数 $\tau = CR = 10 (\mu F) \times 22 (K \Omega) = 0.22$ (秒) となり、周波数に換算すると 5 Hz 程度なのでスピーカーを駆動する 50 ~ 20000 Hz の可聴域には全く影響しない。

【0031】即ち本検出回路は上記程度の緩やかに変動

10

20

30

40

50

するバイアスずれ及至直流電圧的なほぼ一定のバイアスずれのみを感知する。

【0032】一方、2つのSEPP回路にバイアスずれが生じて、2出力端子間に周波数5Hz以下の緩やかな電位差の変動が生じた場合、換言すれば抵抗R2、R1を通して直流的に電流が流れた場合、それによって抵抗R2両端（即ちトランジスタQ1のベース—エミッタ間）にバイアス電圧0.6V以上が加わった時にQ1はオンしてコレクタ電流が流れる。

【0033】このときのout1とout2間の電位差（検出電圧）は $VR2 + VR1 = 0.6 + 47 \times 0.6 \div 2 = 1.9$ (V) となる（但し容量性リアクタンスは無視）。

【0034】尚、念の為に付言すれば、本検出回路10は抵抗R1、R2、PNPトランジスタQ1、コンデンサF1で構成される第一の回路11と、これと全く同等の抵抗R3、R4、PNPトランジスタQ2、コンデンサF2で構成される第二の回路12が2つのSEPP回路の出力out1とout2にそれぞれ対称に挿入されていて、何れかの出力が相手に対して±に大きく直流的にずれた場合に、どちらか一方の回路が作動するようになっているのである。

【0035】本検出回路は電源ラインもグラウンドラインも必要としないので、基板上のレイアウトの自由度が高いことは図1から明らかであろう。

【0036】また、コンパレータ回路よりも簡単な回路であり極めて安価なこともまた明らかである。

【0037】尚、本検出回路10は各チャンネルのBTLアンプ出力にそれぞれ付加される。

【0038】以上の如く本願発明に係わるBTLアンプにおけるバイアスずれ検出回路は簡単な回路構成にもか

かわらずバイアスずれに起因する直流電流からスピーカを保護するに有効でレイアウト設計も容易という誠に優れた発明である。

【0039】

【発明の効果】本発明に係わるBTLアンプのバイアスずれ検出回路は上記のように構成されているため、

(1) BTLアンプの出力端子間のバイアスずれによるスピーカの歪み、損傷を防止するに必要な検出信号を得るという優れた効果を有する。

【0040】(2) コンパレータを使用するよりも安価であるという優れた効果を有する。

【0041】(3) 電源、グランド配線が不要なので基板レイアウト設計上の自由度が高くシンプルに構成できるという優れた効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係わるBTLアンプのバイアスずれ検出回路を示す回路図である。

【符号の説明】

Q1、Q2	PNPトランジスタ
F1、F2	コンデンサ
R1、R2、R3、R4	抵抗
SP	スピーカ
out1、out2	BTLアンプ出力
+V	+電源
-V	-電源
Ic	コレクタ電流
10	バイアスずれ検出回路
11	第一の回路
12	第二の回路
20	BTLアンプ
21、22	バイアス回路

【図1】

